



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 09 838 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 16 F 15/123

⑳ Aktenzeichen: 102 09 838.7
㉔ Anmeldetag: 6. 3. 2002
㉕ Offenlegungstag: 19. 9. 2002

DE 102 09 838 A 1

⑥ Innere Priorität:
101 12 047. 8 14. 03. 2001

㉑ Anmelder:
LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,
77815 Bühl, DE

㉒ Erfinder:
Bosse, Michael, 76547 Sinzheim, DE; Mende,
Hartmut, 77815 Bühl, DE; Jäckel, Johann, 77830
Bühlertal, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Drehschwingungsdämpfer
- ⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Drehschwingungsdämpfer mit wenigstens zwei um eine Drehachse verdrehbaren Teilen, die relativ zueinander entgegen der Wirkung wenigstens einer Schraubenfeder drehbeweglich sind.

DE 102 09 838 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drehschwingungsdämpfer, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit wenigstens zwei um eine Drehachse verdrehbaren Teilen, die relativ zueinander, entgegen der Wirkung wenigstens einer Schraubenfeder, drehbeweglich sind, wobei die Schraubenfeder in einer bogenförmig verlaufenden Aufnahme geführt ist, die von Bereichen wenigstens eines der beiden Teile gebildet ist. Die Aufnahme wird dabei durch wenigstens einen Wandungsbereich begrenzt, der zumindest radial äußere Bereiche der Schraubenfeder axial übergreift und sich zumindest über die Länge der Schraubenfeder in Umfangsrichtung des Drehschwingungsdämpfers erstreckt.

[0002] Derartige Drehschwingungsdämpfer in Form von sogenannten Zweimassenschwungrädern sind beispielsweise durch die DE-OS 41 17 582, DE-OS 42 14 655, DE-OS 44 14 584, DE-OS 44 20 927 und die DE-OS 195 22 718 bekannt geworden.

[0003] Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, Drehschwingungsdämpfer der vorerwähnten Art bezüglich deren Dämpfungseigenschaften zu optimieren. Insbesondere soll durch die erfindungsgemäßen Ausgestaltungsmerkmale eines Drehschwingungsdämpfers gewährleistet werden, dass dieser in besonders kostengünstiger und einfacher Weise herstellbar und montierbar ist. Auch soll gewährleistet werden, dass auch bei höheren Drehzahlen des Drehschwingungsdämpfers dessen Energiespeicher, insbesondere in Form von Schraubenfedern, die ihnen zugeordnete Funktion optimal erfüllen können.

[0004] Gemäß der Erfindung wird dies bei einem Drehschwingungsdämpfer der eingangs beschriebenen Art dadurch erzielt, dass die Schraubenfeder radial nach außen hin über wenigstens einen Gleitschuh abstützbar ist, der einerseits zumindest an dem die Feder radial außen übergreifenden Wandungsbereich geführt beziehungsweise abgestützt ist und andererseits wenigstens eine Windung der Schraubenfeder abstützt, wobei der Gleitschuh zumindest einen Bereich besitzt, der zumindest einen radial äußeren Abschnitt der vorerwähnten Windung zumindest teilweise umgreift, wodurch der Gleitschuh in Längsrichtung der Schraubenfeder gegenüber letzterer festgelegt ist und wobei weiterhin zwischen dem Gleitschuh und der Schraubenfeder eine Verbindung vorhanden ist, die eine Halterung des Gleitschuhes auf beziehungsweise gegenüber der Schraubenfeder auch in eine Richtung senkrecht zur Längsachse der Schraubenfeder bewirkt. Durch eine derartige Ausgestaltung des Drehschwingungsdämpfers wird gewährleistet, dass der wenigstens eine Gleitschuh auf der Schraubenfeder eine definierte Position aufweist beziehungsweise beibehält und darüber hinaus auf der Schraubenfeder verliersicher gehalten ist. Dadurch wird auch die Möglichkeit geschaffen, Schraubenfeder und Gleitschuh als vormontierte Baueinheit für die Montage des Drehschwingungsdämpfers bereitzustellen. Es können somit die entsprechenden Schraubenfedern und die darauf vorzusehenden Gleitschuhe bereits beim Federhersteller vormontiert werden.

[0005] In vorteilhafter Weise kann die Halterung des Gleitschuhes auf der Schraubenfeder über den Bereich des Gleitschuhes erfolgen, welcher eine Windung der Schraubenfeder umgreift, wobei dieser Bereich den diese Windung bildenden Draht derart umgreift, dass er eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige Verbindung mit dem Draht beziehungsweise der entsprechenden Windung besitzt. In vorteilhafter Weise kann diese Verbindung als Schnappverbindung ausgebildet sein, so dass die Schuhe auf die entsprechenden Schraubenfedern aufgeclipst werden können.

[0006] Die Ausgestaltung der Halterung beziehungsweise

Verbindung zwischen Gleitschuh und Schraubenfeder ist in vorteilhafter Weise derart ausgebildet, dass die zwischen dem Gleitschuh und wenigstens einer Federwindung vorhandene Halterung zumindest eine geringe winkelmäßige Schwenkbewegung der wenigstens einen Windung gegenüber dem Gleitschuh ermöglicht. Dadurch wird gewährleistet, dass beim Komprimieren der entsprechenden Schraubenfeder die Windungen arbeiten beziehungsweise sich verformen können, ohne dass eine Beanspruchung auf den Gleitschuh ausgeübt wird, welche ein Verdrehen beziehungsweise ein Verschwenken dieses Gleitschuhes hervorrufen würde.

[0007] Die zugelassene Schwenkbewegung beziehungsweise der mögliche Verschwenkwinkel liegt zweckmäßigerweise in der Größenordnung von 2 bis 10 Winkelgraden. In Abhängigkeit der Steigung der im Bereich der Gleitschuhe vorhandenen Windungen kann dieser Schwenkwinkel jedoch auch kleiner oder größer dimensioniert werden.

[0008] Um eine optimale Funktion des Drehschwingungsdämpfers beziehungsweise eine einwandfreie Führung und Halterung der erfindungsgemäßen Gleitschuhe zu gewährleisten, kann es besonders vorteilhaft sein, wenn der die zur Abstützung der Schraubenfeder vorgesehene wenigstens eine Windung umgreifende Bereich des wenigstens einen Gleitschuhes den diese Windung bildenden Draht sowohl bezüglich seines Querschnittes als auch über seine Längserstreckung umgreift.

[0009] Dabei kann ein mittlerer Abschnitt dieses Bereiches – in Längsrichtung der Feder betrachtet – kein Spiel oder nur ein geringes Spiel gegenüber dem Federdraht besitzen und die sich seitlich dieses mittleren Abschnittes erstreckenden Abschnitte dieses Bereiches mit zunehmendem Abstand von dem mittleren Bereich ein zunehmendes Spiel gegenüber diesem Federdraht aufweisen.

[0010] In vorteilhafter Weise kann der Gleitschuh wenigstens einen Ansatz besitzen, der schirmartig ausgebildet sein kann und sich in Längsrichtung der Feder erstreckt, und zwar ausgehend von dem die Positionierung beziehungsweise Halterung des entsprechenden Gleitschuhes auf der Feder gewährleistenden Bereich. In vorteilhafter Weise kann der Gleitschuh beidseits des eine Positionierung desselben auf der Feder gewährleistenden Bereiches einen entsprechenden Ansatz aufweisen. Zweckmäßig kann es dabei sein, wenn die Ansätze – in Längsrichtung der Feder betrachtet – einen Querschnitt besitzen, der sich mit zunehmendem Abstand von dem die Federwindung umgreifenden Bereich des Gleitschuhes verjüngt. Dieser Querschnitt kann in vorteilhafter Weise keilartig ausgebildet sein. Durch eine derartige Ausgestaltung der Ansätze wird gewährleistet, dass auch bei Fliehkraftbeanspruchung der entsprechenden Schraubenfeder und der dadurch verursachten Verformung derselben zumindest bis zu einer verhältnismäßig hohen Drehzahl des antreibenden Motors kein Reibkontakt zwischen den von den Ansätzen überdeckten Federwindungen und diesen Ansätzen erfolgt.

[0011] Der eine Halterung eines Gleitschuhes auf einer Federwindung gewährleistende Bereich kann in vorteilhafter Weise einstückig mit dem Gleitschuh ausgebildet sein. Die Gleitschuhe können beispielsweise aus Kunststoff hergestellt werden, zum Beispiel durch Spritzen. Vorteilhaft kann es jedoch auch sein, wenn der eine Sicherung des Gleitschuhes auf einer Schraubenfeder gewährleistende Bereich zumindest teilweise durch ein separates Bauteil gebildet ist, welches mit dem Grundkörper des Gleitschuhes eine Verbindung besitzt. Diese Verbindung kann beispielsweise als Clip- beziehungsweise Schnappverbindung ausgebildet sein. Das die Halterung gewährleistende Bauteil kann jedoch auch in den Grundwerkstoff des Gleitschuhes einge-

spritzt werden, was insbesondere bei Verwendung von Kunststoff in einfacher Weise realisierbar ist. Das die Verbindung beziehungsweise die Haltebereiche bildende Bauteil kann zumindest einen im Querschnitt U-förmig ausgebildeten Bereich besitzen, der zwei Seitenschenkel bildet, die zwischen sich die entsprechende Federwindung aufnehmen. Das vorerwähnte separate Bauteil kann aus Federstahl oder einem, entsprechende Eigenschaften aufweisenden Kunststoff hergestellt sein.

[0012] In vorteilhafter Weise kann der Gleitschuh – in Umfangsrichtung der Federwindungen betrachtet – einen Querschnitt besitzen, der bogenförmig oder U-förmig verläuft. Zweckmäßig kann es dabei sein, wenn der Gleitschuh derart ausgestaltet ist, dass dieser Federwindungen der Schraubenfeder über einen Winkel von zumindest 90 Grad umgreift. Zweckmäßig kann es auch sein, wenn der Gleitschuh in Umfangsrichtung der Federwindungen eine winkelmäßige Ausdehnung besitzt von zumindest 180 Grad. In vorteilhafter Weise kann der Gleitschuh auch derart ausgebildet werden, dass dieser eine innere Fläche begrenzt, die sich über mehr als 180 Grad um zumindest eine Federwindung erstreckt, wodurch eine senkrecht zur Längsachse der entsprechenden Schraubenfeder wirksame formschlüssige Verbindung herstellbar ist. Bei einer derartigen Ausgestaltung eines Gleitschuhes umgreift dieser also die Schraubenfeder derart, dass eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Gleitschuh und der Schraubenfeder vorhanden ist.

[0013] Die erfindungsgemäßen Ausgestaltungen können insbesondere in Verbindung mit Schraubendruckfedern Anwendung finden, welche ein großes Längen/Windungsaußendurchmesser-Verhältnis besitzen. Dieses kann in der Größenordnung von 5 bis 20 liegen. Bei derartigen Federn können in vorteilhafter Weise mehrere Gleitschuhe auf diesen vorgesehen werden. Die Verteilung dieser Gleitschuhe über die Länge einer Feder kann vorzugsweise derart vorgenommen werden, dass bei auf Blockgehen von zumindest Abschnitten der Windungen die Gleitschuhe sich nicht berühren. Die in den Endabschnitten einer solchen Feder vorgesehenen Gleitschuhe sind in vorteilhafter Weise derart gegenüber den Federenden zurückversetzt, dass einige Federwindungen frei verformbar sind, ohne dass eine durch einen Gleitschuh erzeugte Reibung sich der Verformung widersetzt.

[0014] Weitere Vorteile, konstruktive Merkmale und funktionelle Eigenschaften von gemäß der Erfindung ausgebildeten Drehschwingungsdämpfern ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der, unter Bezugnahme auf Zeichnungen, verschiedene Ausführungsbeispiele beschrieben sind.

[0015] Es zeigen

[0016] Fig. 1 einen Schnitt durch eine Dämpfungseinrichtung, bei der die erfindungsgemäßen Lösungen eingesetzt werden können,

[0017] Fig. 2 die Anordnung einer Schraubenfeder, die bei einer Dämpfungseinrichtung gemäß Fig. 1 Verwendung finden kann,

[0018] Fig. 3 die in Fig. 2 dargestellte Anordnung einer Schraubenfeder im komprimierten Zustand,

[0019] Fig. 4 bis 6 eine Ausgestaltungsmöglichkeit eines Gleitschuhes, der in Verbindung mit einer Anordnung gemäß den Fig. 1 bis 3 Verwendung finden kann,

[0020] Fig. 7 und 8 eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit eines Gleitschuhes für eine Schraubenfeder und

[0021] Fig. 9 eine zusätzliche Ausführungsform eines Gleitschuhes.

[0022] Der in Fig. 1 im Schnitt dargestellte Drehschwingungsdämpfer bildet ein geteiltes Schwungrad 1, das eine an einer nicht gezeigten Abtriebswelle einer Brennkraftma-

schine befestigbare erste oder Primärschwungmasse 2 sowie eine zweite oder Sekundärschwungmasse 3 aufweist. Auf der zweiten Schwungmasse 3 ist eine Reibungskupplung unter Zwischenlegung einer Kupplungsscheibe befestigbar, über die eine ebenfalls nicht dargestellte Eingangswelle eines Getriebes zu- und abkuppelbar ist. Die Schwungmassen 2 und 3 sind über eine Lagerung 4 zueinander verdrehbar gelagert, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel radial außerhalb von Bohrungen 5 zur Durchführung von Befestigungsschrauben für die Montage der ersten Schwungmasse 2 an der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine angeordnet ist. Zwischen den beiden Schwungmassen 2 und 3 ist eine Dämpfungseinrichtung 6 wirksam, die Energiespeicher 7 umfasst, von denen zumindest einer durch Schraubendruckfedern 8, 9 gebildet ist. Die Schraubendruckfeder 9 ist zumindest teilweise in dem durch die Windungen der Feder 8 gebildeten Raum aufgenommen oder mit anderen Worten die beiden Schraubenfedern 8 und 9 sind über ihre Längserstreckung betrachtet ineinander geschachtelt. Zweckmäßig kann es sein, wenn die Feder 9 – in Umfangsrichtung des Drehschwingungsdämpfers betrachtet – gegenüber der äußeren Feder 8 kürzer ist, zum Beispiel in der Größenordnung von 15 bis 60 Winkelgrad, vorzugsweise im Bereich von 30 bis 50 Winkelgrad. Die Differenzlänge beziehungsweise der Differenzwinkel kann jedoch auch größer oder kleiner sein.

[0023] Die beiden Schwungmassen 2 und 3 besitzen Beaufschlagungsbereiche 14, 15 beziehungsweise 16 für die Energiespeicher 7. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Beaufschlagungsbereiche 14, 15 durch in die erste Schwungmasse 2 bildenden Blechteile 17, 18 eingebrachte Anprägungen gebildet. Die axial zwischen den Beaufschlagungsbereichen 14, 15 vorgesehenen Beaufschlagungsbereiche 16 sind durch zumindest ein mit der Sekundärschwungmasse 3, beispielsweise über Niete 19, verbundenes flanschartiges Beaufschlagungsbauenteil 20 gebildet. Dieses Bauteil 20 dient als Drehmomentübertragungselement zwischen den Energiespeichern 7 und der Schwungmasse 3. Die Beaufschlagungsbereiche 16 sind durch am Außenumfang des flanschartigen Beaufschlagungsmittels 20 vorgesehene radiale Arme beziehungsweise Ausleger 16 gebildet. Das durch Kaltumformung von Blechmaterial hergestellte Bauteil 17 dient zur Befestigung der ersten Schwungmasse 2 beziehungsweise des gesamten geteilten Schwungrades 1 an der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine. Radial außen ist das Bauteil 17 mit dem ebenfalls aus Blech hergestellten Bauteil 18 verbunden. Die beiden Bauteile 17 und 18 bilden einen ringförmigen Raum 21, der hier einen torusartigen Bereich 22 bildet. Der ringförmige Raum 21 beziehungsweise der torusartige Bereich 22 kann zumindest teilweise mit einem viskosen Medium, wie beispielsweise Fett, gefüllt sein. In Umfangsrichtung betrachtet zwischen den Anformungen beziehungsweise den Beaufschlagungsbereichen 14, 15 bilden die Bauteile 17, 18 Ausbuchtungen 23, 24, die den torusartigen Bereich 22 begrenzen und Aufnahmen für die Energiespeicher 7 bilden. Zumindest bei rotierender Einrichtung 1 stützen sich zumindest die Windungen der Federn 8 an den den torusartigen Bereich 22 radial außen begrenzenden Bereichen des Bauteiles 17 und/oder 18 ab. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein durch wenigstens eine gehärtete Blechzwischenlage beziehungsweise Blecheinlage gebildeter Verschleißschutz 25 vorgesehen, an dem sich zumindest die Federn 8 radial abstützen. Der Verschleißschutz 25 erstreckt sich in Umfangsrichtung in vorteilhafter Weise zumindest über die gesamte Länge beziehungsweise Winkelerstreckung der entspannten Energiespeicher 7. Infolge der fliehkräftmäßigen Abstützung der Windungen zumindest

der Federn 8 wird zwischen diesen Windungen und den diesen in Reibingriff stehenden Bauteilen eine drehzahlabhängige Reibungsdämpfung bei einer Längenänderung beziehungsweise Kompression der Energiespeicher 7 beziehungsweise der Schraubenfedern 8 erzeugt.

[0024] Radial innen trägt das sich radial erstreckende Bauteil 17 ein Zwischenteil beziehungsweise eine Nabe 26, das beziehungsweise die den inneren Lagerring des Kugellagers 4 aufnimmt beziehungsweise trägt. Der äußere Lagerring des Kugellagers 4 trägt die Schwungmasse 3.

[0025] Aufgrund der vorerwähnten, zwischen den einzelnen Windungen der länglich ausgebildeten Feder 8 und dem Verschleißschutz 25 auftretenden Reibung wird insbesondere bei hohen Motordrehzahlen nur eine geringe beziehungsweise ungenügende Entspannung des Energiespeichers 7 beziehungsweise der Schraubendruckfedern 8 und/oder 9 auftreten, wodurch die Dämpfungseigenschaften des Drehschwingungsdämpfers vermindert werden. Insbesondere beim Auftreten von Lastwechseln (Zug/Schub) beim Betrieb eines Kraftfahrzeuges können dadurch störende Geräusche entstehen, und zwar weil der Energiespeicher 7 dann als verhältnismäßig harter Anschlag wirkt, weil die Federwindungen des Energiespeichers 7 in einem zumindest teilweise verspannten Zustand infolge der vorerwähnten Reibung verharren und somit eine hohe Federsteifigkeit erzeugen.

[0026] Um dies zu vermeiden, beziehungsweise zumindest eine wesentlich größere Entspannung des Energiespeichers beziehungsweise zumindest der Schraubenfeder 8 auch bei höheren Motordrehzahlen zu gewährleisten, kommen, wie unter anderem aus Fig. 2 ersichtlich, Gleitschuhe 30 zum Einsatz, die jeweils auf einem radial äußeren Abschnitt 31 einer Windung 32 der Schraubendruckfeder 8 aufgesteckt sind. Die Gleitschuhe 30 werden durch die bei Rotation des Drehschwingungsdämpfers 1 auf die Schraubenfeder 8 (und gegebenenfalls 9, gemäß Fig. 1) einwirkende Fliehkraft radial nach außen beansprucht und stützen sich an der die Schraubenfeder 8 zumindest radial außen umgebenden Wandung 33 ab. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel stützen sich die Gleitschuhe 30 unmittelbar an der Wandung 33 ab. In vorteilhafter Weise kann jedoch zwischen der Wandung 33 und den Gleitschuhen 30 eine Zwischenschicht beziehungsweise Zwischenlage vorgesehen sein, die vorzugsweise eine hohe Verschleißfestigkeit aufweist und/oder gute Gleiteigenschaften besitzt, um den Verdrehwiderstand zwischen den Gleitschuhen 30 und der diese abstützenden Fläche weiter zu minimieren. Um diesen Verdrehwiderstand zu verringern, kann, wie in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, eine Schmierung vorgesehen werden. Weiterhin kann es besonders vorteilhaft sein, wenn zur Verbesserung des Aufbaues eines Schmierfilmes zumindest eine der in Reibkontakt befindlichen Flächen zumindest eine feine Oberflächenstrukturierung aufweist, die auch das Verbleiben von Schmiermittel, wie insbesondere Fett, zwischen den Reibschuhen 30 und der diese abstützenden Fläche 34 begünstigt. Letzteres kann beispielsweise durch Vorsehen einer gewissen Unebenheit beziehungsweise Rauigkeit an zumindest einer der miteinander zusammenwirkenden Gleit- beziehungsweise Abstützflächen erzielt werden. In vorteilhafter Weise kann auch wenigstens eine der miteinander zusammenwirkenden Gleit- beziehungsweise Abstützflächen eine Beschichtung aufweisen, wie dies beispielsweise bei Gleitlagern der Fall ist. Derartige Gleitflächen können beispielsweise PTFE, Graphit oder Kupfer beinhalten.

[0027] In vorteilhafter Weise können die Gleitschuhe 30 aus Kunststoff bestehen, wodurch sie in einfacher Weise herstellbar sind, nämlich durch Spritzen.

[0028] Wie insbesondere auch in Verbindung mit den Fig. 4 bis 6 ersichtlich ist, besitzen die Gleitschuhe 30 Bereiche 35, 36, die radial nach innen vorstehen und hier durch nasen- beziehungsweise hakenförmige Bereiche 35, 36 gebildet sind. Die Nasen 35, 36 umgreifen jeweils den radial äußeren Abschnitt 31 einer Schraubendruckfederwindung 32. Der dadurch gebildete Formschluss zwischen den Gleitschuhen 30 und den zugeordneten Windungen 32 gewährleistet zumindest eine Positionierung beziehungsweise Festlegung der Gleitschuhe 30 in Längsrichtung der Feder 8.

[0029] Durch die spezielle Ausbildung der Bereiche beziehungsweise Nasen 35, 36 wird weiterhin, wie dies insbesondere aus Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, eine vorzugsweise formschlüssige Verbindung zwischen den Gleitschuhen 30 und den zugeordneten Federwindungen 32 auch in radialer Richtung gewährleistet. Die dadurch gebildete Halterung der Gleitschuhe 30 auf den zugeordneten Windungen 32 in eine Richtung senkrecht zur Längsachse 37 der Feder 9 (Fig. 2) ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Vormontage der Gleitschuhe 30 auf die entsprechende Feder 8. Dadurch wird die Montage eines Drehschwingungsdämpfers 1 wesentlich vereinfacht. In vorteilhafter Weise sind die mit Gleitschuhen 30 versehenen Schraubendruckfedern 8 gekrümmt ausgestaltet, wodurch deren Montage erleichtert wird.

[0030] Die in Verbindung mit den erfindungsgemäß ausgestalteten Gleitschuhen 30 zum Einsatz kommenden Schraubendruckfedern 8 sind, wie bereits erwähnt, vorzugsweise länglich ausgebildet, besitzen also ein großes Federlängen-/Windungsaußendurchmesser-Verhältnis, welches in der Größenordnung zwischen 5 und 20 liegen kann.

[0031] Die Ausgestaltung und Anordnung der Federn 8 erfolgt vorzugsweise derart, dass diese die Relativverdrehung zwischen Eingangsteil und Ausgangsteil des Drehschwingungsdämpfers 1, welche hier durch die beiden Schwungmassen 2, 3 gebildet sind, begrenzen. Hierfür werden die Schraubendruckfedern 8 vorzugsweise derart auf Block beansprucht, dass die radial innen liegenden Windungsabschnitte 38 auf Block gehen, also sich unmittelbar berühren, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Durch die gekrümmte Anordnung einer Feder 8 wird weiterhin gewährleistet, dass im Bereich der radial äußeren Abschnitte der Federwindungen einer Schraubendruckfeder 8 genügend Freiraum in Umfangsrichtung vorhanden ist, um ein Zerquetschen beziehungsweise eine Beschädigung der Haltebereiche 35, 36 der Gleitschuhe 30 zu vermeiden. Letzteres kann durch entsprechende Auswahl des eine Feder 8 bildenden Federdrahtes, des Windungsdurchmessers, der Steigung von wenigstens einzelnen Windungen und des Krümmungsradius, auf dem die Feder vorgesehen wird, realisiert werden. Zweckmäßig kann es auch sein, wenn die einen Gleitschuh 30 aufnehmenden Windungen 32 eine andere Gestalt besitzen als die zwischen diesen Windungen 32 vorgesehenen Windungen. So können beispielsweise diese Windungen 32 gegenüber den benachbarten Windungen radial nach außen hin hervorstehen, was beispielsweise durch eine ovalartige Ausgestaltung der Windungen 32 erzielt werden kann. Auch können die Windungen 32 einen größeren Außendurchmesser als die benachbarten Windungen besitzen.

[0032] Wie insbesondere aus den Fig. 5 und 6 zu entnehmen ist, sind die Bereiche 35, 36 derart geformt, dass sie Abschnitte 40, 41 bilden, welche die entsprechende Windung 32 hintergreifen. Die Bereiche 35, 36 sind derart ausgestaltet, dass sie eine gewisse Elastizität beziehungsweise Federung besitzen, so dass die Gleitschuhe 30 auf die entsprechend zugeordnete Windung 32 aufgeclipst werden können. Gemäß der Erfindung kann also zwischen einem Gleitschuh 30 und der zugeordneten Windung 32 eine Schnappverbindung vorhanden sein, welche eine verliersi-

chere Halterung der Schuhe 30 auf der zugeordneten Feder 8 gewährleistet.

[0033] Der mit einer Federwindung 32 zusammenwirkende Bereich 42, welcher auch die Sicherungsbereiche 35, 36 umfasst, ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass die Windung 32 gegenüber dem Gleitschuh 30 einen gewissen winkelmäßigen Freiheitsgrad besitzt, so dass die Windung 32 beim Komprimieren und Entspannen der Feder 8 sich verformen kann, ohne dass dadurch auf den Gleitschuh 30 eine Verschwenk- beziehungsweise Verdrehkraft ausgeübt wird. Dadurch wird gewährleistet, dass die Gleitschuhe stets ihre optimale Ausrichtung und somit einwandfreie Funktion beibehalten. Der hierfür notwendige Verschwenkungswinkel ist hauptsächlich abhängig vom Steigungswinkel der Federwindungen. Zweckmäßig kann es sein, wenn der mögliche Verschwenkungswinkel zwischen einem Gleitschuh 30 und einer Federwindung 32 in der Größenordnung von 2 bis 10° liegt. Es kann jedoch auch zweckmäßig sein, wenn dieser Winkel größer ist.

[0034] Wie aus den Fig. 4 und 5 zu entnehmen ist, sind die eine Windung 32 umgreifenden Bereiche 42 eines Gleitschuhes 30 derart ausgebildet, dass sie den die Windung 32 bildenden Draht 43 (Fig. 6) sowohl bezüglich seines Querschnittes als auch über seine Längserstreckung umgreifen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Nasen 35, 36 Teil eines mittleren Abschnittes 44 der Bereiche 42. Seitlich des mittleren Abschnittes 44 besitzt der Bereich 42 Abschnitte 45, welche bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel beidseits einer Windung 32 bogenförmige Vorsprünge beziehungsweise Erhebungen 46, 47 bilden. Die bogenförmigen Vorsprünge 46, 47 besitzen, bezogen auf die Längsachse 37 einer Schraubenfeder 8 eine geringere radiale Höhe als die Haltebereiche beziehungsweise Nasen 35, 36. Die Abschnitte 45 beziehungsweise die diese seitlich begrenzenden Vorsprünge 46, 47 sind derart ausgebildet, dass mit zunehmendem Abstand von dem mittleren Bereich 44 ein zunehmendes Spiel gegenüber dem eine Windung 32 bildenden Federdraht vorhanden ist. Aufgrund dieses Spieles kann die entsprechende Federwindung 32 gegenüber dem zugeordneten Gleitschuh 30 federnd verformt werden, das heißt, ihre Windungssteigung verändern, ohne dass dadurch eine Verschwenkkraft auf den Gleitschuh 30 eingeleitet wird. Der mittlere Abschnitt 44 beziehungsweise die diesem zugeordneten Haltebereiche 35, 36 können derart ausgestaltet sein, dass der hier aufgenommene Federabschnitt 31 nur ein geringes Spiel besitzt oder spielfrei ist.

[0035] Wie insbesondere aus den Fig. 4 bis 6 ersichtlich ist, besitzt ein Gleitschuh 30 beidseits des eine Federwindung 32 aufnehmenden beziehungsweise abstützenden Bereiches 42 einen sich in Längsrichtung der Feder 8 erstreckenden Ansatz beziehungsweise Vorsprung 49, der in vorteilhafter Weise die Federwindungen um einen bestimmten Winkel umgreift. Die Ansätze 49 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Querschnitt derart ausgebildet, dass sie sich mit zunehmendem Abstand von dem Bereich 42 verjüngen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ansätze beziehungsweise Vorsprünge 49 im Querschnitt keilartig ausgebildet. Durch die spezielle Ausgestaltung der Ansätze beziehungsweise Vorsprünge 49 wird gewährleistet, dass auch bei höheren Drehzahlen die den Windungen 32 benachbarten Windungen nicht an den Gleitschuhen 30 zur Anlage kommen, so dass eine Reibung dieser Windungen an den Gleitschuhen während der Komprimierung und Entspannung der Federn 8 praktisch vermieden werden kann. Wie aus den Fig. 2 und 3 zu entnehmen ist, sind die Gleitschuhe 30 derart ausgebildet und über die Länge einer Feder 8 angeordnet, dass diese eine Blockbeanspruchung der Feder 8 ermöglichen, ohne dass sie sich in Umfangsrich-

tung berühren (Fig. 3). Der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Schuhen 30 ist vorzugsweise derart dimensioniert, dass die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schuhen 30 vorhandenen Teilbereiche einer Feder 8 in radialer Richtung ausreichend steif sind, um eine Berührung von Federwindungen an der Führungsfläche 34 für die Gleitschuhe 30 zumindest über einen großen Drehzahlbereich des Motors zu verhindern. Bei höheren Drehzahlen (zum Beispiel größer als 4000 U/min.) kann jedoch eine derartige Berührung eventuell dennoch stattfinden, wobei die dabei auftretenden Abstützkräfte zwischen den entsprechenden Windungen einer Feder 8 und der Führungsfläche 34 reduziert sind.

[0036] Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, sind die in den Endbereichen einer Feder 8 vorgesehenen Gleitschuhe 30 derart angeordnet, dass diese gegenüber dem entsprechenden Federende zurückversetzt sind, wodurch gewährleistet wird, dass einige Windungen, zum Beispiel 2 bis 5, gegenüber dem entsprechenden Abstützbereich 42 frei überstehen. Diese Windungen können somit frei federn.

[0037] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 7 und 8 besitzt der Gleitschuh 130 einen in Richtung der Längsachse der Schraubenfeder 108 vorstehenden Bereich 142, der eine bogenartige Gestalt besitzen kann. Der vorstehende Bereich 142 greift zwischen zwei benachbarte Windungen 132a der Schraubenfeder 108 ein, wodurch der Gleitschuh 130 in Längsrichtung der Feder 108 gegenüber dieser positioniert ist. Der Bereich 142 ist derart ausgestaltet, dass dieser auch eine Sicherung des Gleitschuhes 130 in eine Richtung senkrecht zur Längsachse der Feder 108 gewährleistet. Hierfür besitzt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Bereich 142 Abschnitte 135, 136, welche die jeweils benachbarte Windung 132a hintergreifen. Die Abschnitte 135, 136 bilden also eine Verbreiterung des Bereiches 142, welche eine in Längsrichtung der Feder 8 betrachtete Ausdehnung besitzt, die größer ist als der Abstand zwischen den Windungen 132a im entspannten Zustand der Feder 108. Dadurch wird eine formschlüssige Verbindung zwischen der Feder 108 und dem Reibschuh 130 gebildet. Die die Halterung des Gleitschuhes 130 auf der Schraubenfeder 108 gewährleistenden Abschnitte 135, 136 können, ähnlich wie dies in Zusammenhang mit den Nasen 35, 36 gemäß den Fig. 4 bis 6 beschrieben wurde, lediglich in einem mittleren Bereich der segment- beziehungsweise bogenförmigen Anformung 142 vorgesehen sein.

[0038] Der segment- beziehungsweise bogenförmig ausgebildete Bereich 142, welcher sich zwischen die benachbarten Windungen 132a erstreckt, ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass eine Verformung dieser Windungen 132a erfolgen kann, ohne dass dadurch eine Verschwenkkraft auf den Schuh 130 eingeleitet wird. Hierfür kann beispielsweise die in Längsrichtung der Feder 108 betrachtete Breite beziehungsweise Erstreckung des vorspringenden Bereiches 142 mit zunehmendem Abstand von den Abschnitten 135, 136 kleiner werden.

[0039] Bei den vorbeschriebenen Ausführungsformen von Gleitschuhen 30, 130 sind die eine Verankerung dieser Gleitschuhe mit der entsprechenden Schraubenfeder gewährleistenden Bereiche einstückig mit den Gleitschuhen ausgebildet.

[0040] Bei dem in Fig. 9 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Gleitschuhes 230 sind die Mittel beziehungsweise Bereiche, welche eine Sicherung des Gleitschuhes 230 auf der Feder 208 gewährleisten, durch ein separates Bauteil 242 gebildet. Das Bauteil 242 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Querschnitt U-förmig ausgebildet und besitzt zwei Schenkel 235, 236, die einen Abschnitt einer Windung 232 aufnehmen beziehungsweise umgreifen,

und zwar in ähnlicher Weise, wie die Nasen 35, 36 gemäß den Fig. 4 bis 6. Das Bauteil 242 kann aus einem Federstahl oder aus einem entsprechenden Kunststoff bestehen. Das U-förmig ausgebildete Bauteil 242 ist auf einem Quersteg 230b des Grundkörpers 230a des Gleitschuhes 230 aufgeclipst. Zur Bildung des Steges 230b sind in dem Grundkörper 230a entsprechende Ausnehmungen, wie zum Beispiel Schlitzte, vorgesehen. Wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, ist das Bauteil 242 in Bezug auf die mit diesem zusammenwirkenden Konturen des Grundkörpers 230a derart abgestimmt, dass eine Halterung des Bauteiles 242 auf dem Grundkörper 230a gewährleistet ist. Hierfür sind die beiden Bauteile 242, 230a derart ausgestaltet, dass zwischen diesen eine Schnappverbindung vorhanden ist. Gemäß einer anderen, nicht dargestellten, Ausführungsform, kann es auch zweckmäßig sein, ein mit federnden Bereichen 235, 236 ausgestattetes Bauteil 242 in den aus Kunststoff hergestellten Grundkörper 230a eines Gleitschuhes 230 einzuspritzen.

[0041] Die erfindungsgemäßen Ausgestaltungen und Wirkungsweisen können in besonders vorteilhafter Weise in Verbindung mit sogenannten Zweimassenschwungrädern Verwendung finden, wie sie beispielsweise durch die DE-OS 41 17 582, DE-OS 42 14 655, DE-OS 44 14 584, DE-OS 44 20 927 und DE-OS 195 22 718 bekannt geworden sind. Grundsätzlich kann die Erfindung jedoch auch mit jedem beliebigen Torsionsschwingungsdämpfer, der Schraubenfedern aufweist, Verwendung finden, wie beispielsweise Kupplungsscheiben oder Riemenscheibendämpfer.

[0042] In Zusammenhang mit der Erfindung können in vorteilhafter Weise Energiespeicher, die wenigstens eine Schraubenfeder aufweisen, eingesetzt werden, wie sie beispielsweise durch die DE-OS 42 29 416, DE-OS 44 06 826, DE-OS 196 03 248, DE-OS 196 48 342, DE-OS 199 09 044 und die DE-OS 199 12 970 vorgeschlagen wurden.

[0043] Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

[0044] In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

[0045] Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

[0046] Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen beziehungsweise Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu ei-

nem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten beziehungsweise Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfer, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit wenigstens zwei um eine Drehachse verdrehbaren Teilen, die relativ zueinander entgegen der Wirkung wenigstens einer Schraubenfeder drehbeweglich sind, wobei die Schraubenfeder in einer bogenförmig verlaufenden Aufnahme geführt ist, die von Bereichen wenigstens eines der beiden Teile gebildet ist, weiterhin die Aufnahme durch wenigstens einen Wandungsbereich begrenzt ist, der zumindest radial äußere Bereiche der Schraubenfeder axial übergreift und sich zumindest über die Länge der Schraubenfeder in Umfangsrichtung des Drehschwingungsdämpfers erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraubenfeder radial nach außen hin über wenigstens einen Gleitschuh abstützbar ist, der einerseits zumindest an dem Wandungsbereich geführt ist und andererseits wenigstens eine Windung der Schraubenfeder abstützt, wobei der Gleitschuh zumindest einen Bereich besitzt, der wenigstens einen radial äußeren Abschnitt der vorerwähnten Windung zumindest teilweise umgreift, wodurch der Gleitschuh in Längsrichtung der Schraubenfeder gegenüber letzterer festgelegt ist und wobei weiterhin zwischen dem Gleitschuh und der Schraubenfeder eine Verbindung vorhanden ist, die eine Halterung des Gleitschuhes gegenüber der Schraubenfeder in eine Richtung senkrecht zur Längsachse der Schraubenfeder bewirkt.

2. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung des Gleitschuhes auf der Schraubenfeder über den Bereich des Gleitschuhes erfolgt, welcher eine Windung der Schraubenfeder umgreift, wobei dieser Bereich den die Windung bildenden Draht derart umgreift, dass er eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige Verbindung mit der Windung aufweist.

3. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Halterung des Gleitschuhes auf der Federwindung über eine Schnappverbindung erfolgt.

4. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen dem Gleitschuh und der entsprechenden Federwindung vorhandene Halterung zumindest eine geringe winkelmäßige Schwenkbewegung der Windung gegenüber dem Gleitschuh ermöglicht.

5. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkbewegung in der Größenordnung von 2 bis 10° liegt.

6. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der die Windung umgreifende Bereich des Gleitschuhes den diese Windung bildenden Draht sowohl bezüglich seines Querschnittes als auch über seine Längserstreckung umgreift, wobei ein mittlerer Abschnitt dieses Bereiches – in Längsrichtung der Feder betrachtet – kein Spiel oder nur ein geringes Spiel gegenüber dem Draht besitzt und die sich seitlich dieses mittleren Abschnittes erstreckenden Abschnitte dieses Bereiches mit zunehmendem Abstand von dem mittleren Bereich ein zunehmendes Spiel gegenüber dem die Windung bildenden Draht aufweisen.

7. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprü-

che 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitschuh wenigstens einen Ansatz aufweist, der sich in Längsrichtung der Feder erstreckt und von dem eine Federwindung umgreifenden Bereich des Gleitschuhes ausgeht.

8. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitschuh beidseits des eine Federwindung umgreifenden Bereiches einen sich in Längsrichtung der Feder erstreckenden Ansatz besitzt.

9. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansätze – in Längsrichtung der Feder betrachtet – einen Querschnitt besitzen, der sich mit zunehmendem Abstand von dem die Federwindung umgreifenden Bereich des Gleitschuhes verjüngt.

10. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansätze einen Querschnitt aufweisen, der keilartig ausgebildet ist.

11. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich des Gleitschuhes, welcher eine Federwindung umgreift, einstückig mit dem Gleitschuh ist.

12. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich des Gleitschuhes, welcher eine Federwindung umgreift, zumindest teilweise durch ein separates Bauteil gebildet ist, das mit dem Gleitschuh verbunden ist.

13. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil einen U-förmigen Querschnitt besitzt und die dadurch gebildeten Seitenschenkel zwischen sich eine Federwindung aufnehmen.

14. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil aus Federstahl besteht und derart ausgebildet ist, dass es im Zusammenwirken mit der entsprechenden Federwindung eine Schnappverbindung bildet.

15. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitschuh – in Umfangsrichtung der Federwindungen betrachtet – einen Querschnitt besitzt, der bogenförmig oder U-förmig verläuft.

16. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitschuh Federwindungen über einen Winkel von zumindest 90° umgreift.

17. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitschuh in Umfangsrichtung der Federwindungen eine Winkelausdehnung von zumindest 180° aufweist.

18. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Schraubenfeder über zumindest 90° in Umfangsrichtung des Drehschwingungsdämpfers erstreckt und zumindest zwei Gleitschuhe trägt.

19. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass er ein geteiltes Schwungrad bildet, wobei das Primärschwungrad mit der Abtriebswelle eines Motors verbindbar ist und das Sekundärschwungrad mit der Eingangswelle eines Getriebes verbindbar ist und Bereiche wenigstens eines der Schwungräder eine ringförmige Kammer begrenzt, in der wenigstens zwei, über den Umfang ver-

teilte Schraubenfedern aufgenommen sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

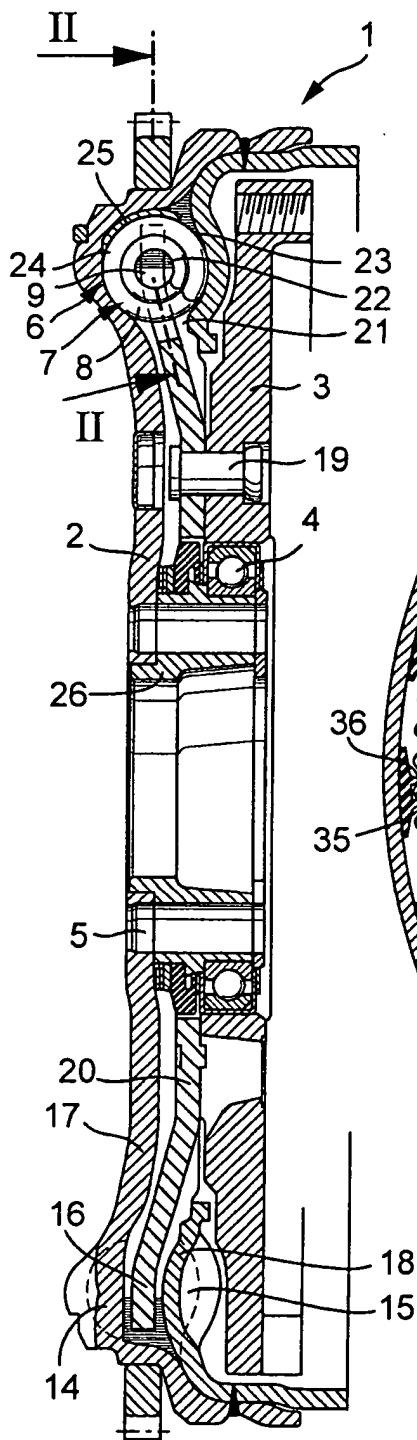


Fig. 1

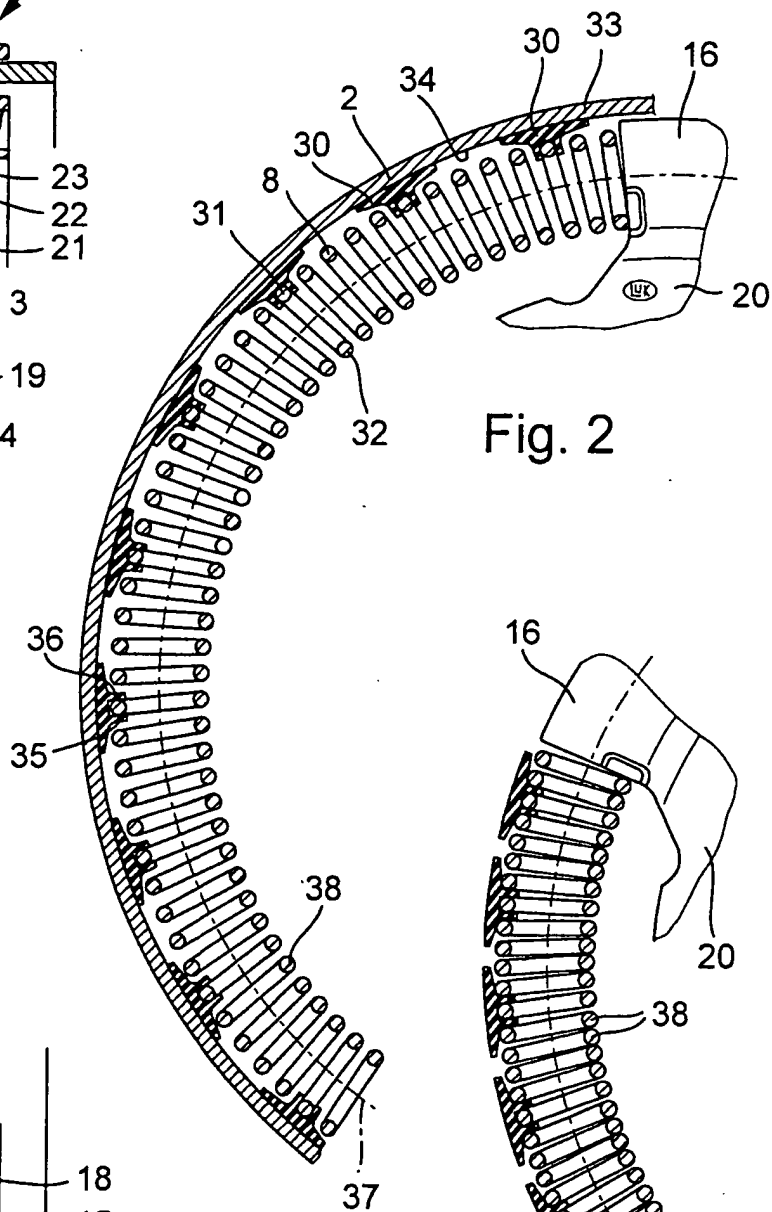


Fig. 2

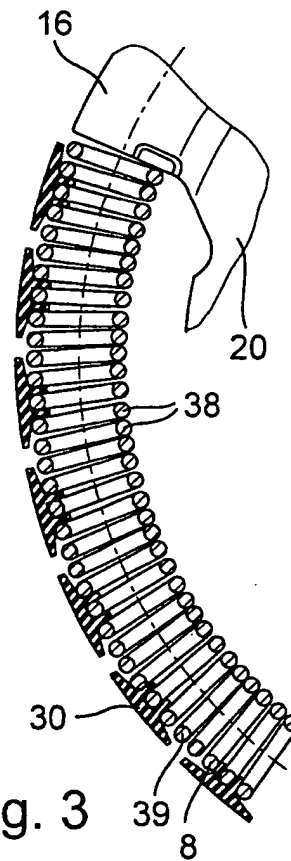


Fig. 3

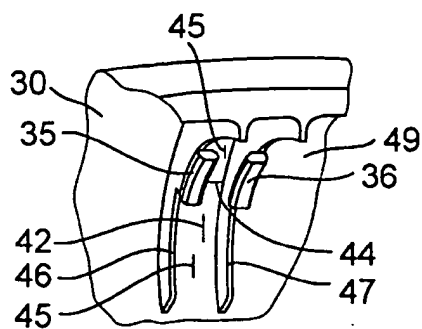


Fig. 4

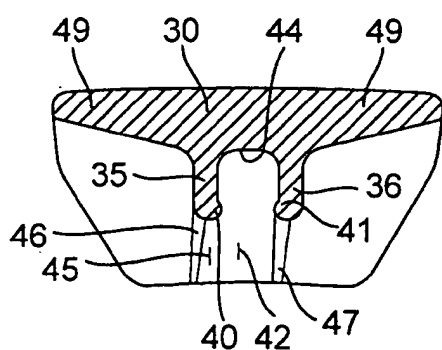


Fig. 5

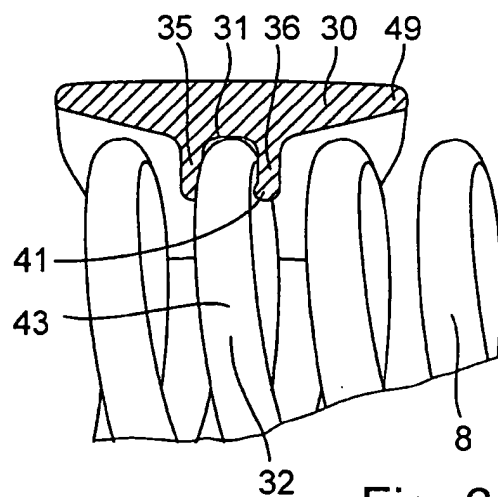


Fig. 6

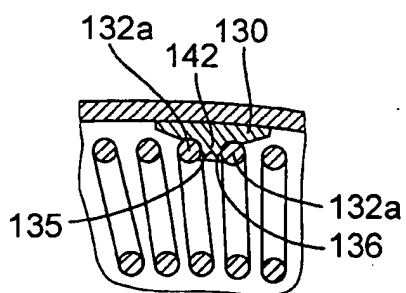


Fig. 7

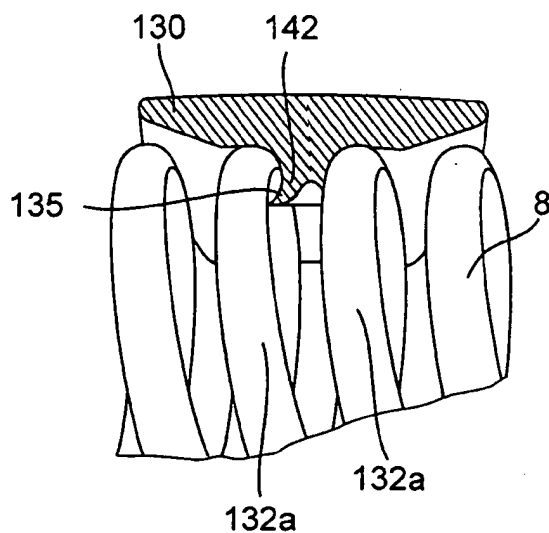


Fig. 8

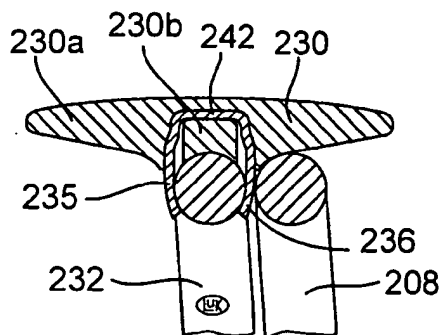


Fig. 9



DE10209838

Biblio

Desc

Claims

Drawing



Torsional vibration damper comprises parts rotating about a rotary axis relative to the action of a helical spring which is radially supported via a sliding block guided on a wall region

Patent Number: DE10209838

Publication date: 2002-09-19

Inventor(s): BOSSE MICHAEL (DE); MENDE HARTMUT (DE); JAECKEL JOHANN (DE)

Applicant(s): LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU (DE)

Requested Patent: ☐ DE10209838

Application Number: DE20021009838 20020306

Priority Number(s): DE20021009838 20020306; DE20011012047 20010314

IPC Classification: F16F15/123

EC Classification: F16F1/13, F16F15/134M3

Equivalents:

Abstract

Torsional vibration damper comprises parts rotating about a rotary axis relative to the action of a helical spring (8). The helical spring is radially supported via a sliding block which is guided on a wall region on one side and supported by the thread of the screw on the other side. The sliding block has at least one region which partially encompasses a radial external section of the thread. A connection is formed between the sliding block and the helical spring to hold the sliding block against the helical spring in a direction vertical to the longitudinal axis of the spring. Preferred Features: The sliding block is held on the helical spring over the region of the sliding block which encompasses a thread of the helical spring. The sliding block can be radially held on the spring thread via a snap connection.

Data supplied from the esp@cenet database - I2